

물 리 학 개 론

문 1. 직선 궤도를 따라 움직이는 장난감 기차에 대해서 궤도 x 축을 따라 움직이는 기차의 시간에 따른 운동 방정식이 $x = bt^2$ 으로 주어졌다. ($b = 6 \text{ cm/s}^2$)

시간 $t = 3 \text{ s}$ 일 때 기차의 순간 속도는 몇 cm/s 인가?

- ① 9 ② 12 ③ 18 ④ 36 ⑤ 54

문 2. 질량이 0.2 kg 인 물체가 마찰이 없는 평면 위에 탄성 계수 $k = 5 \text{ N/m}$ 의 용수철에 달려 있다. 이 물체를 잡아당겨서 용수철을 0.1 m 까지 늘였다가 가만히 놓았다. 이 물체의 최고 속도는 몇 m/s 인가?

- ① 2.5 ② 2.0 ③ 1.5 ④ 1.0 ⑤ 0.5

문 3. 마찰이 없는 바닥 위에서 직선 궤도를 따라 속도 v 로 움직이던 질량 $2m$ 인 물체가 정지해 있던 질량 m 인 물체에 완전탄성 충돌을 하였다. 충돌 후 질량 $2m$ 인 물체의 속도 v_1 과 질량 m 인 물체의 속도 v_2 를 각각 바르게 나타낸 것은?

- ① $v_1 = v, v_2 = v$ ② $v_1 = v, v_2 = 2v$
 ③ $v_1 = \frac{1}{2}v, v_2 = \frac{1}{2}v$ ④ $v_1 = \frac{1}{3}v, v_2 = \frac{4}{3}v$
 ⑤ $v_1 = \frac{1}{4}v, v_2 = \frac{3}{4}v$

문 4. 질량이 2 kg 인 어떤 물체가 물속으로 천천히 가라앉고 있다. 이때 물속에서 물체가 받는 마찰력이 속도에 비례하는데, 그 비례상수가 $5 \text{ N}\cdot\text{s/m}$ 이다. 이 물체가 일정한 속력으로 가라앉고 있다면, 이때의 속력은 몇 m/s 인가? (물체의 부력은 무시하고, 중력가속도를 10 m/s^2 이라고 가정하라.)

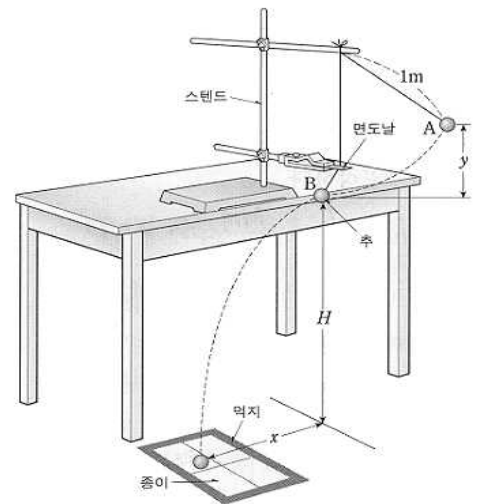
- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 10

문 5. 어떤 과속 운전자가 30 m/s 의 일정한 속도로 움직이고 있다. 과속 자동차가 옆을 통과하자마자 정지해 있던 단속 경찰차가 2 m/s^2 의 일정한 가속도로 추격하였다. 경찰차가 과속 자동차를 따라잡는 것은 경찰차가 출발한 후 몇 초 지나서인가?

- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40 ⑤ 50

문 6. 그림은 중력에 의한 위치에너지와 운동에너지의 관계를 알아보는 실험이다. 1 m 길이의 줄에 추를 매달아 높이 y 까지 끌어 올린 후(A지점) 놓으면 추가 단진자운동을 하여 최저점 B에서 면도날에 의해 줄이 끊어지고 그 후 포물선 운동을 하면서 바닥에 떨어진다. 줄이 끊어진 지점의 높이를 H 라 하였을 때 추가 수평방향으로 이동한 거리 x 를 y 와 H 로 바르게 나타낸 것은? (단, 면도날과 추 사이의 줄 길이는 무시할 수 있을 정도로 짧다.)

- ① $\frac{1}{2}\sqrt{yH}$
 ② $\sqrt{yH}$
 ③ $2\sqrt{yH}$
 ④ $3\sqrt{yH}$
 ⑤ $4\sqrt{yH}$

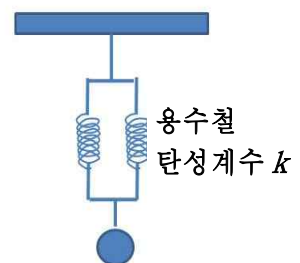


문 7. 질량이 2 kg 인 물체가 2 m/s 속력으로 운동하다가, 정지 상태에 있던 질량 2 kg 인 물체에 부딪힌 후, 한 덩어리가 되어 운동한다. 이때 총 운동에너지 손실은 몇 J인가?

- ① 0 ② 0.5 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

문 8. 탄성계수 k 인 용수철에 질량 m 인 물체를 매달았더니 진동수 f 로 진동하였다. 그림과 같이 각각의 탄성계수가 k 인 용수철 두 개를 병렬로 연결하여, 질량 m 인 물체를 매달면 진동수는 얼마가 되는가?

- ① $\sqrt{2}f$
 ② f
 ③ $f/2$
 ④ $2f$
 ⑤ $f/\sqrt{2}$



문 9. 자동차의 실내 천장에 줄이 매달려 있다. 그 끝에 질량 m 인 물체를 달았다. 이 자동차가 반경이 r 인 자동차 경주용 트랙에서 v 의 속력으로 달리고 있을 때, 줄에 작용하는 장력은 얼마인가? (g 는 중력가속도)

- ① $m(g + rv^2)$ ② $m(g + \frac{v^2}{r})$
 ③ $m\sqrt{g + rv^2}$ ④ $m\sqrt{g^2 - \frac{v^4}{r^2}}$
 ⑤ $m\sqrt{g^2 + \frac{v^4}{r^2}}$

문 10. 이상기체 n 몰에 대해서 일정한 온도 T 에서 기체 부피를 V_1 에서 V_2 로 팽창시켰다. 기체가 한 일은 얼마인가?
(R 은 기체상수이다.)

- ① 0 ② $nRT e^{-\frac{V_1}{V_2}}$
 ③ $nRT e^{-\frac{V_2}{V_1}}$ ④ $nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$
 ⑤ $nRT \ln \frac{V_1}{V_2}$

문 11. 아래위로 마찰없이 움직이는 피스톤을 갖는 원통형용기에 기체를 채우니, 용기 밑면에서 피스톤까지 높이 h 가 24 cm 이었다. 피스톤을 아래로 눌러 높이 h 를 20 cm 로 바꾸었다. 대기의 압력이 1 atm 이고, 온도가 일정할 때, 용기내의 기체 압력은 몇 N/m² 이 되는가?
(단, 1 atm=1.0 × 10⁵ N/m² 이며, 피스톤의 무게는 무시한다.)

- ① 5.2×10^5 ② 4.2×10^5
 ③ 3.2×10^5 ④ 2.2×10^5
 ⑤ 1.2×10^5

문 12. 바다위에 배가 파도 때문에 주기적으로 오르락내리락 하고 있을 때 가장 높은 점에서 가장 낮은 점(전체 0.8 m)까지 내려오는데 걸린 시간이 3 s 이었고, 파도의 마루와 마루 사이의 거리는 8 m 이었다. 이 파도의 진행속도는 몇 m/s 인가?

- ① 1.20 ② 1.33 ③ 2.00 ④ 2.67 ⑤ 2.40

문 13. 빛을 포함한 전자기파들은 파장에 따라서 구분될 수 있다. 다음 중에서 파장의 길이순으로 바르게 나타낸 것은?

- ① 감마선 < X선 < 자외선 < 가시광선 < 적외선 < 마이크로파
 ② 마이크로파 < 자외선 < 가시광선 < 적외선 < 감마선 < X선
 ③ 자외선 < 가시광선 < 적외선 < X선 < 감마선 < 마이크로파
 ④ 마이크로파 < 적외선 < 가시광선 < 자외선 < X선 < 감마선
 ⑤ X선 < 감마선 < 적외선 < 가시광선 < 자외선 < 마이크로파

문 14. 목욕탕의 물속에 들어가면 빛의 굴절 현상 때문에 다리가 짧아 보인다. 만약 수심 1 m의 바닥에 동전이 떨어져 있다면 수면 바로 위에서 동전을 바라보았을 때, 동전이 보이는 깊이는 몇 cm 인가? (단, 물의 굴절률은 4/3이고, 공기의 굴절률은 1로 한다.)

- ① 80 ② 75 ③ 50 ④ 33 ⑤ 25

문 15. 진동수를 모르는 음차 A와, 진동수가 415 Hz 인 음차 B를 동시에 울리면, 매초 2회 맥놀이 발생하고, 또 음차 A를 진동수 420 Hz 인 음차 C와 동시에 울리면, 매초 3회의 맥놀이가 발생하였다. 음차 A의 진동수는 몇 Hz 인가?

- ① 117 ② 217 ③ 317 ④ 417 ⑤ 517

문 16. 전력회사는 전기를 적게 사용하는 시간에 남은 에너지를 저장해 두었다가 전기 수요가 많은 시간에 쓸 수 있는 효과적인 방법을 고안하려 한다. 그 예로 초전도 코일을 이용하여 전기에너지를 저장할 수 있다. 200 A의 전류가 흐르는 코일에 1 kWh의 에너지를 저장하는데 필요한 인덕턴스는 몇 H(헨리) 인가?

- ① 0.05 ② 50 ③ 180 ④ 240 ⑤ 300

문 17. 전기용량이 8 μF, 8 μF, 4 μF인 세 축전기가 직렬로 연결되어 있고, 여기에 12 V의 전원을 연결하였다. 세 축전기에 저장된 총에너지는 몇 μJ 인가?

- ① 24 ② 72 ③ 144 ④ 216 ⑤ 240

문 18. 질량 1.7×10^{-27} kg, 전하량 1.6×10^{-19} C 인 양성자가 8.0×10^5 m/s 속도로 2.0×10^{-2} Wb/m² 자기장 속을 자기장 방향에 수직인 면내에서 등속원운동을 하고 있다. 원운동의 궤도 반경은 몇 m 인가?

- ① 0.23 ② 0.33 ③ 0.43 ④ 0.53 ⑤ 0.63

문 19. (i) 매우 넓은 평판에 전하가 균일하게 분포하고 있을 때, 판 주변에서 전기장의 세기는 판으로부터 거리에 따라 어떻게 변화하는가? (ii) 매우 긴 원통의 표면에 전하가 균일하게 분포하고 있을 때, 원통 바깥 주위에서 전기장의 세기는 원통 축으로부터 거리에 따라 어떻게 변화하는가?

- ① (i) 거리에 반비례 (ii) 거리에 반비례
 ② (i) 거리에 반비례 (ii) 거리의 제곱에 반비례
 ③ (i) 거리와 무관하게 일정 (ii) 거리와 무관하게 일정
 ④ (i) 거리와 무관하게 일정 (ii) 거리에 반비례
 ⑤ (i) 거리와 무관하게 일정 (ii) 거리의 제곱에 반비례

문 20. 금속표면에 빛을 쏘여 튀어나오는 광전자를 3 V의 전압으로 정지시킬 수가 있었다. 광전자 운동에너지의 최대치는 몇 J인가?

- ① 2.8×10^{-19} ② 3.8×10^{-19}
 ③ 4.8×10^{-19} ④ 5.8×10^{-19}
 ⑤ 6.8×10^{-19}